

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-035824
 (43)Date of publication of application : 07.02.2003

(51)Int.Cl.

G02B 6/00
 F21V 8/00
 G02F 1/13357
 // F21Y101:02

(21)Application number : 2001-221659
 (22)Date of filing : 23.07.2001

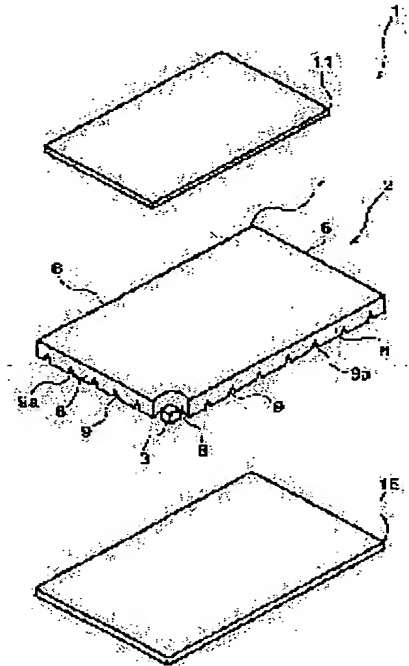
(71)Applicant : NIPPON LEIZ CO LTD
 (72)Inventor : KARANTARU KARIRU

(54) LIGHT GUIDE PLATE AND PLANAR ILLUMINATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain a necessary angle of field and to obtain uniform and light luminance.

SOLUTION: A light guide plate 2 has an arcuately cut incidence part 8 in a corner 7 and a reverse-surface part 5 is provided with a projected or recessed ridge 9 which totally reflects the light from a light source 3 almost to a surface part 4 concentrically with the cut arcuate shape of the incidence part 8 and has a tilted surface 9a in the direction of the incidence part 8. The arcuate (radial) light from the light source 3 is guided in the light guide plate 2 from the incidence part 8 conforming with the arcuate shape and in similar fashion the incident light which travels arcuately is totally reflected almost to the surface part 4 by the tilted surface 9a tilting in the direction of the incident part 8, of the projected or recessed ridge 9 provided in the reverse-surface part 5 and concentrically with the accurate shape and emitted from the surface part 4; and a fine optical control element 13 which is provided at the surface part 4 and refracts the projection light, a polarizing sheet 11 in a prism shape of 60 to 80° in vertical angle which is provided radially at a position corresponding to the ridge 9, etc., are used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	08.01.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	08.08.2006
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2006-19960
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	07.09.2006
[Date of extinction of right]	

**Japanese Unexamined Patent Publication -
No. 35824/2003 (Tokukai 2003-35824)**

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIMS]

...

[CLAIM 7]

A plane lighting apparatus, comprising:

a light source;

a light guiding plate that includes:

a front surface section or a rear surface section via which light emitted from the light source outgoes;

a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section;

an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other; and

a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted

surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the front surface section, light emitted from the light source; and

a polarization sheet to cover the front surface section.

[CLAIM 8]

A plane lighting apparatus, comprising:

a light source;

a light guiding plate that includes:

a front surface section or a rear surface section via which light emitted from the light source outgoes;

a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section;

an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other;

a micro light controlling element, on the front surface, that refracts the light; and

a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the

front surface section, light emitted from the light source; and

a polarization sheet to cover the front surface section.

[CLAIM 9]

A plane lighting apparatus, comprising:

a light source;

a light guiding plate that includes:

a front surface section or a rear surface section via which light emitted from the light source outgoes;

a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section;

an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other; and

a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the front surface section, light emitted from the light source;

a diffusion sheet or a polarization sheet to cover the front surface section; and

a reflection sheet to cover a remaining part excluding the front surface section and the incident section.

[CLAIM 10]

The apparatus according to one of Claims 7 and 9, wherein the polarization sheet includes, at a position corresponding to the edge provided in radial pattern on the light guiding plate, a prism having a vertical angle of 60° to 80° .

[EMBODIMENT]

...

[0090]

Further, a plane lighting apparatus according to Claim 7 includes: a light source; a light guiding plate that includes: a front surface section or a rear surface section via which light emitted from the light source outgoes; a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section; an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other; and a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the front surface section, light emitted from

the light source; and a polarization sheet to cover the front surface section. In the above structure, after emitted, in circular arc, from the light source, light is taken into the light guiding plate via the incident section that corresponds to the circular arc. Then, the light propagates in a manner of the circular arc. Thereafter, the light is totally reflected, uniformly throughout an area of the same concentric, by the tilted surface, which is formed in the direction of the incident section, of the protruded or depressed edge provided, in concentric to the circular arc, on the rear surface section. Thereafter, the light outgoes, along the light guiding plate, from the front surface section, and then is totally guided, through a shortest path from the front surface section, to the protruded or depressed edge of the light polarization sheet. Then, the light is polarized substantially in a vertical direction by the light polarization sheet and finally outgoes from the plane lighting apparatus. Accordingly, employment of the plane lighting apparatus in a liquid crystal display apparatus and the like makes it possible to realize a suitable viewing angle with brightness and without a mark.

[0091]

Further, a plane lighting apparatus according to Claim 8 includes: a light source; a light guiding plate that includes: a front surface section or a rear surface section

via which light emitted from the light source outgoes; a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section; an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other; a micro light controlling element, on the front surface, that refracts the light; and a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the front surface section, light emitted from the light source; and a polarization sheet to cover the front surface section. In the above structure, after emitted, in circular arc, from the light source, light is taken into the light guiding plate via the incident section that corresponds to the circular arc. Then, the light propagates in a manner of the circular arc. Thereafter, the light is totally reflected, uniformly throughout an area of the same concentric, by the tilted surface, which is formed in the direction of the incident section, of the protruded or depressed edge provided, in concentric to the circular arc, on the rear surface section, and then moves toward the front surface section. Then, the micro light controlling element provided on the front surface section causes the

light to outgo from the front surface section. Thereafter, the diffusion sheet causes the light to diffuse, and light thus diffused outgoes therefrom. With the above structure, it becomes possible to realize a luminance distribution that is bright, corresponds to luminance of the light source, and would not be affected by a dimension of the light guiding plate. It also becomes possible to obtain outgoing light that allows a viewing angle to be wide.

[0092]

Further, a plane lighting apparatus according to Claim 9 includes: a light source; a light guiding plate that includes: a front surface section or a rear surface section via which light emitted from the light source outgoes; a side surface section that intersects, at a right angle, with the front surface section and the rear surface section; an incident section that is formed by cutting, in circular arc, at least one corner formed of two side surface sections that coincide with each other; and a protruded and/or depressed edge, on the rear surface section, that (i) is formed in concentric to the circular arc of the incident section, which circular arc is formed by the cutting, and (ii) includes a tilted surface, in the direction of the incident section, that totally reflects, substantially in a direction of the front surface section, light emitted from the light source; a diffusion sheet or a polarization sheet to cover the front surface section; and a reflection sheet to

cover a remaining part excluding the front surface section and the incident section. In the above structure, after emitted, in circular arc, from the light source, light is taken into the light guiding plate via the incident section that corresponds to the circular arc. Then, the light propagates in a manner of the circular arc. Thereafter, the light is totally reflected, uniformly throughout an area of the same concentric, by the tilted surface, which is formed in the direction of the incident section, of the protruded or depressed edge provided, in concentric to the circular arc, on the rear surface section. Further, light of a small quantity or low energy is totally returned, by the reflection sheet, from the rear surface section to the light guiding plate. Then, the light that travels in the direction of the front surface section is caused to outgo from the front surface section by the micro light controlling element, which is provided to the front surface section. The light is diffused by the diffusion sheet and then outgoes therefrom. Alternatively, the light outgoes, along the light guiding plate, from the front surface section, and then is totally guided, through a shortest path from the front surface section, to the protruded or depressed edge of the light polarization sheet. Then, the light is polarized substantially in a vertical direction by the light polarization sheet and finally outgoes from the plane lighting apparatus. With the above structure, it becomes

possible to realize a luminance distribution that is bright, corresponds to luminance of the light source, and would not be affected by a dimension of the light guiding plate. It also becomes possible to obtain outgoing light that allows a viewing angle to be wide.

[0093]

Further, in a plane lighting apparatus according to Claim 10, the polarization sheet includes, at a position corresponding to the edge provided in radial pattern on the light guiding plate, a prism having a vertical angle of 60° to 80° . With the above structure, a light that outgoes from and along the light guiding plate is polarized substantially upward vertically. Moreover, it is possible to set a pitch between edges, a height of the edges, and a depth of the edges, in accordance with purpose of use. Further, it is possible to make an emitted-light distribution uniform by (i) causing substantially vertical light to be emitted with respect to the plane lighting apparatus of the present embodiment and (ii) controlling a quantity of light to be taken in, which light comes from the light guiding plate.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-35824

(P2003-35824A)

(43) 公開日 平成15年2月7日 (2003.2.7)

(51) IntCl.	識別記号	FI	キーワード (参考)
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00	3 3 1 2H038
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2H091
			6 0 1 C
			6 0 1 D
			6 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-221659(P2001-221659)

(22) 出願日 平成13年7月23日 (2001.7.23)

(71) 出願人 391013955

日本ライツ株式会社

東京都多摩市永山六丁目22番地 6

(72) 発明者 カラントル カリル

東京都多摩市永山六丁目22番地 6 日本ライツ株式会社内

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光

Fターム (参考) 2H038 AA55 BA06

2H091 FA14Z FA21Z FA23Z FA31Z

FA45Z FB02 FD06 FD22

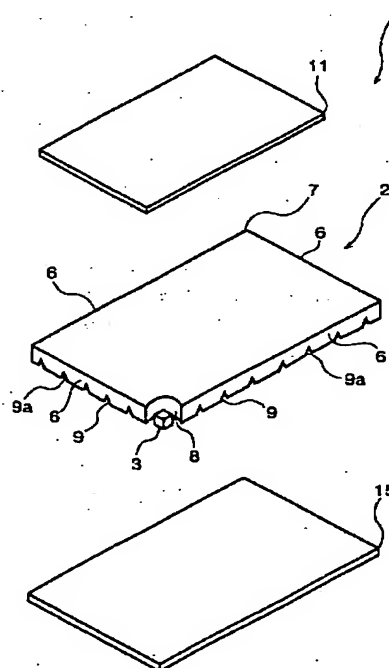
LA18

(54) 【発明の名称】 導光板および平面照明装置

(57) 【要約】

【課題】 必要視野角を維持し、均一で明るい輝度を得る。

【解決手段】 導光板2の隅7に円弧状に欠切した入射部8を有し、裏面部5に入射部8の欠切した円弧形状と同心に光源3からの光を略表面部4方向に全反射する入射部8方向に傾斜面9aを持つ凸状や凹状の稜9を設ける。光源3からの円弧状（放射状）に出射した光を円弧状に一致した入射部8から導光板2内に取り込み、同様に円弧状（放射状）に進んだ入射光を裏面部5に入射部8方向に持つ傾斜面9aを入射部8の円弧形状と同心位置に凸状や凹状の稜9を設けて略表面部4方向に全反射させて表面部4から出射し、この出射光を表面部4に設けた光を屈折させる微細な光制御素子13や導光板2に設けた稜9に対応した位置に放射状に設けた頂角が60°～80°のプリズム形状をなした偏光シート11等を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を導く入射部と、当該光を出射する表面部または裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに直角に交わる側面部を有する導光板において、前記導光板は二つの前記側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した前記入射部を有するとともに前記裏面部に前記入射部の前記欠切した円弧形状と同心に前記光源からの光を略前記表面部方向に全反射する前記入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けたことを特徴とする導光板。

【請求項2】 前記傾斜面は、前記裏面部の仮想水平面と成す角度が0.01度～10度の範囲であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項3】 前記傾斜面は、曲線または円弧状であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項4】 前記稜は、連続または非連続に前記欠切した円弧形状と同心に設けることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項5】 前記稜は、頂角が80度～179度の範囲であることを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項6】 前記稜は、頂角が平坦に欠切したことを特徴とする請求項1記載の導光板。

【請求項7】 光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの前記側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに前記裏面部に前記入射部の前記欠切した円弧形状と同心に前記光源からの光を略前記表面部方向に全反射する前記入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、前記表面部を覆う偏光シートとを具備することを特徴とする平面照明装置。

【請求項8】 光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの前記側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに前記表面部に光を屈折させる微細な光制御素子を有し、前記裏面部に前記入射部の前記欠切した円弧形状と同心に前記光源からの光を略前記表面部方向に全反射する前記入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、前記表面部を覆う拡散シートとを具備することを特徴とする平面照明装置。

【請求項9】 光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら前記表面部と前記裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの前記側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに前記裏面部に前記入射部の前記欠切した円弧形状と同心に前記光源からの光を略前記表面部方向に全反射する前記入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、前記表面部を覆う拡散シートまたは偏光シートと、前記表面部および前記入

射部以外の部分を覆う反射シートとを具備することを特徴とする平面照明装置。

【請求項10】 前記偏光シートは、前記導光板に放射状に設けた前記稜に対応した位置に頂角が60度～80度のプリズム形状をすることを特徴とする請求項7または請求項9記載の平面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置等に用いる導光板および平面照明装置に関するものであり、導光板の少なくとも1つの隅を円弧状に欠切した入射部を有し、この欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状や凹状の稜を裏面部に設け、輝度の高い出射光が得られ、さらに偏光シートや拡散シートを用いることで出射光をコントロールして目的とする視野角が得られ、明るく均一な光を得ることを目的とする導光板および平面照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の導光板および平面照明装置は、液晶表示装置の大きさに無関係に輝度を上げるために、単に表面部や裏面部に設けた溝や凸や凹の形状のドット等の数量を入射端面から反入射端面方向に進むに従い増加させて、表面部からの出射光を均一にする様にする方法が知られている。

【0003】また、従来の光源がLED等の点光源を用いた平面照明装置では、導光板の側面にLEDを複数並べ、これらLEDに対向する位置の導光板の側面部にプリズム等の凸や凹の形状を設け、導光板の隅部分的まで光線が達するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の導光板および平面照明装置は、液晶表示装置の大きさに無関係に輝度を上げるために、単に表面部や裏面部に設けた溝や凸や凹の形状のドット等の数量を入射端面から反入射端面方向に進むに従い増加させて、表面部からの出射光を均一にする様にする方法なので、輝度的には溝や凸形状および凹形状を入射端面から反入射端面方向に進むに従い増加させることによって、導光板に対して輝度量を得ることはできる。しかし、側面側方向等に光のコーンの広がりを得ることができない課題がある。

【0005】また、従来の光源がLED等の点光源を用いた平面照明装置では、導光板の側面にLEDを複数並べ、これらLEDに対向する位置の導光板の側面部にプリズム等の凸や凹の形状を設ける方法なので、プリズムによって全体としては両側面方向に光が進む。しかし、光源が点光源であるため、個々の光源からの左右方向に進む光線が左右方向で重なり合ってしまう部分が存在してしまい、全体として部分的な明暗が発生してしまう課題がある。

【0006】この発明は、このような課題を解決するためなされたもので、その目的は導光板の隅に円弧状に欠切した入射部を有し、裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状や凹状の稜を設け、光源からの円弧状（放射状）に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状（放射状）に進んだ入射光を裏面部に入射部方向に持つ傾斜面を入射部の円弧形状と同心位置に凸状や凹状の稜を設けて略表面部方向に全反射させて表面部から出射し、この出射光を表面部に設けた光を屈折させる微細な光制御素子や導光板に設けた稜に対応した位置に放射状に設けた頂角が60°～80度のプリズム形状をなした偏光シート等を用いることによって、必要視野角を維持し、均一で明るい輝度を得ることができる導光板および平面照明装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に係る導光板は、二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けたことを特徴とする。

【0008】請求項1に係る導光板は、二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けたので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して高輝度の光を表面部方向に出射することができる。

【0009】また、請求項2に係る導光板は、傾斜面を裏面部の仮想水平面と成す角度が0.01度～10度の範囲であることを特徴とする。

【0010】請求項2に係る導光板は、傾斜面を裏面部の仮想水平面と成す角度が0.01度～10度の範囲であるので、導光板内に存在する光線の大部分を仮想水平面と成す小さい角度の傾斜面により表面部方向に全反射することができる。

【0011】さらに、請求項3に係る導光板は、傾斜面を曲線または円弧状であることを特徴とする。

【0012】請求項3に係る導光板は、傾斜面を曲線または円弧状であるので、曲線または円弧状が内側にへこんだ稜の面の場合には、光を拡散し、また、曲線または円弧状が外側に膨らんだ稜の面の場合には、曲率と一致する場所では光を集光し、それ以上遠ざかると光を拡散

するように出射光の出射角等可変することができる。

【0013】また、請求項4に係る導光板は、稜を連続または非連続に欠切した円弧形状と同心に設けることを特徴とする。

【0014】請求項4に係る導光板は、稜を連続または非連続に欠切した円弧形状と同心に設けるので、表面部や裏面部から出射光を稜に沿って全域に出射することができるばかりでなく、目的とする位置に部分的に出射することもできる。

10 【0015】さらに、請求項5に係る導光板は、稜を頂角が80度～179度の範囲であることを特徴とする。

【0016】請求項5に係る導光板は、稜を頂角が80度～179度の範囲であるので、導光板に於ける稜の角度変化に伴い稜の相互間の間隔を調整することができるとともに光源から離れるにしたがって稜の相互間のピッチを短く設定することもでき、さらに凸状または凹状の稜の高さまたは深さを設定することができる。

【0017】また、請求項6に係る導光板は、稜を頂角が平坦に欠切したことを特徴とする。

20 【0018】請求項6に係る導光板は、稜を頂角が平坦に欠切したので、例えば表面部のみに平坦に欠切させた稜を設け、裏面部の近傍に反射体を備えた場合には、表面部で全反射した光が裏面部方向に進み、裏面部から外部に出射した光線が反射体で反射して再度導光板に入射した光線は、表面部の稜の斜面では反射や屈折を行うが、本請求項に於ける平坦部では略ストレートに表面部から出射することができる。

30 【0019】さらに、請求項7に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う偏光シートとを具備することを特徴とする。

40 【0020】請求項7に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う偏光シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して表面部から導光板に沿ったように出射した光線を表面部から最短距離で完全

に光偏光シートの凸状や凹状の稜に導き、光偏光シートによって略垂直方向に偏光して平面照明装置から出射することができる。

【0021】またさらに、請求項8に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに表面部に光を屈折させる微細な光制御素子を有し、裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートとを具備することを特徴とする。

【0022】請求項8に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに表面部に光を屈折させる微細な光制御素子を有し、裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して表面部方向に進んだ光線を表面部に設けた微細な光制御素子により表面部より出射し、この光線を拡散シートによって、拡散した光を出射することができる。

【0023】さらにまた、請求項9に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートまたは偏光シートと、表面部および入射部以外の部分を覆う反射シートとを具備することを特徴とする。

【0024】請求項9に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートまたは偏光シートと、表面部および入射部以外の部分を覆う

反射シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射したり、裏面部より少量の光やエネルギーの低い光等を反射シートにより、隅無く再度導光板に戻して、表面部方向に進んだ光線を表面部に設けた微細な光制御素子により表面部より出射し、この光線を拡散シートによって、拡散した光を出射させたり、または表面部から導光板に沿ったように出射した光線を表面部から最短距離で完全に光偏光シートの凸状や凹状の稜に導き、光偏光シートによって略垂直方向に偏光して平面照明装置から出射することができる。

【0025】またさらに、請求項10に係る平面照明装置は、偏光シートを導光板に放射状に設けた稜に対応した位置に頂角が60度～80度のプリズム形状をすることを特徴とする。

【0026】請求項10に係る平面照明装置は、偏光シートを導光板に放射状に設けた稜に対応した位置に頂角が60度～80度のプリズム形状をすることで、導光板から導光板に沿ったように出射した光線を略垂直な上方に偏光することができるとともに目的に合わせて稜の相互間のピッチや稜の高さまたは深さを設定することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づき説明する。なお、本発明は、円弧状に欠切した入射部を導光板の隅に設けるとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心位置に入射部方向に傾斜面を持つ凸状や凹状の稜を設け、光源からの円弧状（放射状）に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状（放射状）に進んだ入射光を傾斜面で全反射して略表面部から出射し、この出射光を表面部に設けた微細な光制御素子で屈折させたり、導光板の上部に備えた頂角が60～80度のプリズム形状をなすとともに導光板に設けた稜と同様な放射状の偏光シート等を用いることによって、必要視野角を維持しながら均一で明るい輝度を得ることができる導光板および平面照明装置を提供することにある。

【0028】図1は本発明に係る平面照明装置の概略構成を示す分解斜視図、図2は本発明に係る導光板の裏面部に設けた稜の平面図、図3は図2の導光板の入射部と入射部から同心の稜の法線と直角方向7とを結ぶ線2cの導光板の部分断面図、図4は図3において導光板の表面部に光制御素子を設けた部分断面図、図5(a)、

(b)、図6および図7は本発明に係る導光板に設けられる稜の他の構成例を示す部分拡大図、図8は本発明に係る平面照明装置の光偏光シートの平面図、図9は図8の光偏光シートの部分断面図、図10は本発明に係る平

面照明装置の光線の軌跡を示す図である。

【0029】図1の平面照明装置1は、導光板2、光源3、拡散シートまたは光偏光シート11、反射体15を備えて概略構成される。

【0030】光源3は、半導体発光素子であって、例えばLEDやレーザ等からなる。この光源3としては、単色光やRGB（赤色、緑色、青色）からなる白色や蛍光材料を用いて波長変換することによって白色光にしたものも用いられる。

【0031】なお、本例では、導光板2の二つの側面部6が交差する隅7の一つに設けられる構成について説明するが、例えば対象位置の端部に複数の入射部8を持つ場合には、各入射部8に異なる発光色の光源3を用いて導光板2全体から白色の光を出射しても良い。

【0032】反射体15は、熱可塑性樹脂に例えば酸化チタンのような白色材料を混入したシートや熱可塑性樹脂のシートにアルミニウム等の金属蒸着を施したり、金属箔を積層した物やシート状金属からなる。この反射体15は、入射部8と表面部4以外の部分を覆い、光源3からの光が導光板2によって表面部4に出射した以外の光を反射または乱反射し、再び導光板2に入射させて光源3からの光を全て表面部4から出射するようにする。

【0033】導光板2は、屈折率が1.4～1.7程度の透明なアクリル樹脂（PMMA）やポリカーボネート（PC）等で形成される。導光板2は、側面部6と、光の出射目的である表面部4と、その反対側に位置する裏面部5および光源3からの光を導く入射部8とを有する。

【0034】表面部4は、最終的な平面照明装置1の必要とする目的である視野角や輝度等の選択により鏡面とするか、または表面に光制御素子13が設けられる。

【0035】図4に示すように、光制御素子13は、微細（例えば5 μm ～100 μm 程度）な円弧形状、楕円、多角柱および多角錐等からなる凹形状または凸形状を成している。この光制御素子13は、裏面部5から表面部4に向かう光線を屈折させる。また、光制御素子13が特に微細な場合には、この光制御素子13内で全反射等を行い、全体としては散乱光のような振る舞いをする。

【0036】また、光制御素子13は、目的とする角度や輝度分布をコントロールするためにグラデーションを施してもよい。これにより、裏面部4からの色々の角度での視野角を持った光線を導光板2から出射する光に対して最適な視野角の分布や輝度の分布をコントロールすることができる。

【0037】入射部8は、導光板2の二つの側面部6が交差する隅7のうちの少なくとも1つを点光源3の放射光と同等な円弧状に欠切して形成される。図1の例では、導光板2の手前側の隅が円弧状に欠切されて入射部8が形成されている。

【0038】なお、この欠切する入射部8の円弧形状は、導光板2の形状に応じて、完全なる円形状や楕円形状等目的に合わせて欠切する。例えば導光板2が横長の長方形導光板の横広方向に出射させる場合、楕円形状に欠切した入射部8とする。

【0039】裏面部5には、導光板2の一端部（一隅部）に設けた入射部8の欠切した円弧形状と同心に入射部8方向に傾斜面9aを持つ稜9が設けられている。

【0040】更に説明すると、裏面部5には、図2や図3に示すように、入射部8である裏面部5の一端部位置と同心に凸状の稜9cや凹状の稜9dを有している。そして、一端部位置である入射部8を中心に同心を描くように凸状の稜9c（奇数）および凹状の稜9d（偶数）とが連続に形成され、複数の凸状の稜ライン9cnおよび複数の凹状の稜ライン9dnを形成している。

【0041】なお、図示しないが、裏面部5には、飛び飛びに凸状の稜9cを設け、二つの凸状の稜9cとの間を平面としてもよい。また、裏面部5に飛び飛びに凹状の稜9dを設けたり、凸状の稜9cや凹状の稜9dとの間を平面にすることも可能である。

【0042】図3に示すように、凸状の稜9cや凹状の稜9dは、傾斜面9aや傾斜面9bを備えている。特に、傾斜面9aは、常に光源3からの光が表面部4方向に全反射するように入射部8方向（図3の入射部8に対して右上がり方向）に傾きを持っている。

【0043】以上の構成により、光源3から入射して稜9cおよび稜9dに達した光線は、放射出射光の光源3から同距離にあるので、これらに対する任意の距離に於いて光エネルギーが等しく出射される。

【0044】図3は図2に於ける入射部8と同心の稜9の法線と直角方向の隅7とを結ぶ線2cの断面の一部を示している。この図3に示すように、入射部8から放射状に裏面部5に設けた凸状の稜9cおよび凹状の稜9dは三角形形状をしている。本例では、凸状の稜9cの角度 $\theta 1$ を80度～179度の範囲、凹状の稜9dの角度 $\theta 2$ を80度～179度の範囲としている。また、裏面部5の仮想水平面51と成す角度 $\theta 3$ を0.01度～10度の範囲としている。

【0045】なお、図3の例では、凸状の稜9cおよび凹状の稜9dの傾斜面9aと傾斜面9bとが等しい形状としたが、本発明の目的とするように光源3からの光が表面部4方向に全反射するように常に傾斜面9aが入射部8方向に傾きを持てば良い。従って、二等辺三角形でなくても良く、例えば傾斜面9aのみを持ち、傾斜面9bを垂直にした直角三角形の形状でも良い。

【0046】以上のように各角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ および $\theta 3$ を設定することにより、図3に示すように、導光板2の一端部位置の入射部8から導光板2に光線が入射されると、導光板2内に存在する光は、導光板2に使用する材料によって屈折角が所定の範囲内になる。例えば導光板

2の材料をポリカーボネート（PC）樹脂とした場合、ポリカーボネート樹脂の屈折率 $n=1.59$ であるので、空気層から導光板2に光線L0が入射されると、導光板2内に存在する光は、 $0 \leq |\alpha| \leq \sin^{-1}(1/n)$ （但し、 n は空気層とし屈折率 $n=1$ ）の式より、略屈折角 $\alpha = \pm 38.9713^\circ$ の範囲にある。

【0047】また、屈折角 $\alpha = \pm 38.9713^\circ$ の範囲内で導光板2に入射した光は、導光板2と空気層（屈折率 $n=1$ ）との境界面では、 $\sin \gamma = (1/n)$ の式により臨界角を表わすことができる。例えば一般の導光板2に使用されている樹脂材料であるポリカーボネート樹脂の屈折率は $n=1.59$ 程度であるので、臨界角 γ は $\gamma = 38.97^\circ$ 程度になる。なお、導光板2の材料としてアクリル樹脂（PMMA）材を用いた場合には、アクリル樹脂の屈折率 n が $n=1.49$ 程度であり、屈折角 α は $\alpha = 42.38^\circ$ 程度となるので、臨界角 γ も $\gamma = 42.38^\circ$ 程度となる。

【0048】よって、表面部4が鏡面の場合、図3に示すように、最大屈折角 α で表面部5や裏面部6方向に進んだ光線L1の中で表面部4方向に進んだ光線L1は、臨界角 γ より大きいので、表面部4で光線L11として全反射する。この光線L11は、裏面部5方向に向かい、仮想水平面51と角度 $\theta 3$ でなす傾斜面9bに到達する。そして、ここでも傾斜面9bの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ より大きいため、光線L11が傾斜面9bで光線L12として全反射する。そして、光線L12は、入射部8の反対側方向に進む。なお、ここでは図示しないが、光線L12は、入射部8の反対側の側面部6の近傍に設けた反射体等により再度導光板2内に戻される。

【0049】また、図示はしないが、最大屈折角 α で表面部5や裏面部6方向に進んだ光線L1が直接および表面部4で全反射し、この光線が仮想水平面51と角度 $\theta 3$ でなす傾斜面9aに向かった場合には、傾斜面9aの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ より小さくなる。このため、上記表面部4で全反射した光線は、臨界角 γ を破り、屈折して裏面部5から出射する。このときの出射光は、エネルギーが小さく直接的に導光板2の輝度に対する影響は少ないが、本例では全ての光を利用するため、図1に示す反射体15により再度導光板2に戻して最終的には表面部4から出射させている。

【0050】さらに、屈折角 α がやや小さい場合、図3に示すように、傾斜面9aに到達した光線L2は、傾斜面9aの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ より大きい。このため、光線L2が傾斜面9aで光線L21として全反射する。この全反射した光線L21は表面部4方向に進む。そして、表面部4に達した光線L21は、垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ より小さいので、臨界角 γ を破り、屈折して表面部4より光線L22として出射される。この光線L22は、表面部4からある程度

の角度で表面部4に沿ったように出射する。

【0051】また、図3に示すように、例えば光線L3のような屈折角 α が小さな光線の場合には、傾斜面9aの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ よりも大きい。このため、光線L3が傾斜面9aで光線L31として全反射する。この全反射した光線L31は、表面部4に達するが、表面部4の垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ より大きいので、光線L30として再度裏面部5方向に進む。

【0052】以上の説明は導光板2の表面部4が鏡面の場合である。これに対し、図4に示すように、表面部4に光制御素子13が設けられている場合には、光線L3のような屈折角 α が小さな光線でも、傾斜面9aで全反射をした光線L31は表面部4に達する。しかし、表面部4に設けた光制御素子13によって、この光制御素子13に進んだ光線L31での光制御素子13の法線と直角に成す角（入射角）が臨界角 γ より小さい。このため、光線L31は臨界角 γ を破り、屈折して光線L30'として表面部4からある程度の角度で出射する。なお、光制御素子13が無い時は全反射する。

【0053】また、同様に、図3で表面部4に沿ったように出射した光線L22（図4中の破線）も表面部4に達した光線L21は、表面部4に設けた光制御素子13によって、この光制御素子13に進んだ光線L30'での光制御素子13の法線と直角に成す角（入射角）が臨界角 γ より小さい。このため、L21は臨界角 γ を破り、屈折して光線L22'として表面部4から光制御素子13が無い時（L22）よりも表面部4と成す角度が大きな角度で出射する。

【0054】このように、本例では、入射部8から放射状に表面部5に設けた凸状の稜9cおよび凹状の稜9dの法線と直角方向の断面の三角形の角度範囲に於いて、表面部4から出射する光線の大部分は、裏面部5に設けた凸状の稜9cの傾斜面9bで全反射した光線となる。

【0055】なお、導光板2の中に存在する（略屈折角 $\alpha = \pm 38.9713^\circ$ の範囲内）光線のうち、屈折角 α が小さいほど光のエネルギーが大きく、このエネルギーが大きい光線は直接出射する光線でなく、一度凸状の稜9cの傾斜面9aで全反射した光線が主なものである。すなわち、表面部4から出射する光線の大部分は、裏面部5に設けた凸状の稜9cの傾斜面9aで全反射した光のエネルギーが大きい光線である。

【0056】また、これら出射光は、表面部4側に傾いたように出射する。従って、図示しないフィルム状の拡散シートや図1に於けるフィルム状の光偏光シート11および反射体15等を用いず、例えば導光板2を上下逆に用いて表面部4から下方向に出射させることにより、反射型液晶パネルに光を投射し、反射型液晶パネルからの反射光を導光板2を透過させるようなフロントライト

に用いることができる。

【0057】さらに、光源3から離れるにしたがって凸状の稜9cや凹状の稜9d等の相互間のピッチを変化させたり、凸状の稜9cの稜の高さや凹状の稜9dの深さを設定することによって、傾斜面9aに達する光線量を変化させることで出射光量を変えることができる。

【0058】また、図5(a)に示すように、導光板2の裏面部5に凸状の稜9cや凹状の稜9dを連続に形成した場合、光源3から入射して稜9cおよび稜9dに達した光線は放射出射光の光源3から同距離にあり、これらに対応する任意の距離の稜全ての光エネルギーが等しく出射される。

【0059】さらに、図5(b)に示すように、導光板2の裏面部5に凸状の稜9cや凹状の稜9dを非連続に形成した場合、凸状の稜9cや凹状の稜9dの間に平坦な鏡面90を有し、光源3から入射し稜9cおよび稜9dに達した光線は放射出射光の光源3から同距離にあるが、これらに対応する任意の距離にある稜のみ光エネルギーが等しく出射される。これにより、表面部5からの出射光を目的とする位置に部分的に出射することができる。

【0060】また、図6に示すように、導光板2の裏面部5に形成される稜は、三角形形状の稜部を平坦に欠切した平坦部91および平坦部92を設けたものであってもよい。さらに、図示しないが、例えば表面部4の稜9cや稜9dに平坦に欠切させた平坦部91や平坦部92を設け、裏面部5の近傍に反射体を備えた構成とすることができる。この場合には、表面部4で全反射した光が直接裏面部5方向に進んだ光を裏面部5から外部に出射する。そして、この出射した光線が反射体15で反射し、再度導光板2に入射した光線は、表面部4の稜9cや稜9dの傾斜面9aや傾斜面9bでは反射や屈折を行うが、平坦部91や平坦部92では概略ストレートに表面部4から出射することができる。

【0061】さらに、図7に示すように、導光板2の裏面部5の三角形形状の稜の隣り合った傾斜面9aや傾斜面9bを曲線または円弧状にしてもよい。図7では、曲線または円弧状が内側にへこんだ稜の傾斜面9aおよび傾斜面9bを示している。これにより、導光板2内に存在した光は、このへこんだ凹状の稜の傾斜面9bに達すると、この傾斜面9bの法線に対して出射角が直線の稜よりも大きくなり、外側寄りに拡散した状態となる。

【0062】また、図示しないが、曲線または円弧状が外側に膨らんだ稜の面の場合、導光板2内に存在した光は、この膨らんだ凸状の稜の傾斜面9aや傾斜面9bに達すると、この面の法線に対して出射角が直線の稜よりも小さくなり、内側寄り状態となり、曲率と一致する場合では光を集光し、それ以上遠ざかると光を拡散する。そして、導光板2の三角形形状の稜の隣り合った傾斜面9aや傾斜面9bを曲線または円弧状にした場合には、出

射光の出射角等を可変することができる。

【0063】なお、ここでの凸状の稜9cおよび凹状の稜9dの傾斜面9aや傾斜面9bが等しい形状としたが、本発明の目的とする表面部4に出射するため、光源3からの光を表面部4方向に全反射する入射部8方向に傾斜面9aを有すれば良い。従って、二等辺三角形でなくとも良く、例えば傾斜面9aのみを持ち、傾斜面9bを垂直にした直角三角形の形状でも良い。

【0064】さらに、導光板2の上部にフィルム状の拡散シートを用いれば、導光板2の表面部4から任意の方向や特定の方向に出射した光線を拡散することができる。その際、平面照明装置1からの出射光としては、広い視野角を得ることができるとともに本発明の導光板2により高輝度の出射光を得ることができる。

【0065】ところで、導光板2の上部に配設される部材としては、拡散シートの他、図8および図9に示す光偏光シート11を用いることができる。

【0066】光偏光シート11は、アクリル樹脂(PMA)やポリカーボネート(PC)等の透明樹脂からフィルム状に成形される。光偏光シート11は、導光板2に対応させた形状を有し、図9に示すように、断面が三角形形状をし、凸状の稜10aや凹状の稜10bからなる。光偏光シート11は、導光板2と同様に、導光板2の使用法により、図示しないが飛び飛びに凸状の稜10aを設けたり、飛び飛びに凹状の稜10bを設けたり、凸状の稜10aや凹状の稜10bとの間を平面にすることも可能である。

【0067】また、光偏光シート11は、図9に示すように、凸状の稜10aの角度 $\theta 5$ や凹状の稜10bの角度 $\theta 6$ を60度～80度の範囲としている。また、光偏光シート11は、表面部12と平行な仮想水平面11aと成す角度 $\theta 7$ を20度～60度の範囲としている。

【0068】さらに、光偏光シート11は、導光板2と対応させるために、光源3が導光板2の入射部8から放射状に片面に、ここでは表面部12の裏側に設けた凸状の稜10aおよび凹状の稜10bを導光板2の入射部8と同等の11bと同心の稜の法線と直角方向の11dとを結ぶ線11cbに図9の断面の三角形形状を設ける。

【0069】また、光偏光シート11は、導光板2と同様に凸状の稜10aがライン10a1および凹状の稜10bがライン10b1のように放射状に設けられ、凸状の稜10aをライン10a1、10a2(奇数)とし、凹状の稜10bをライン10b1、10b2(偶数)として、凸状および凹状の稜が交互または連続に(ライン10anや10bn)形成されている。

【0070】なお、ここでの凸状稜10aおよび凹状稜10bの辺12aと辺12bとが等しい形状としたが、導光板2の表面部4からの出射光に合わせた形状とすればよく、二等辺三角形でなくとも良い。

【0071】図10は本発明に係る平面照明装置1の導

10

20

30

40

50

光板2と光偏光シート11の一部拡大側面図である。図10における平面照明装置1は、光偏光シート11を導光板2の上部に備えている。光偏光シート11は、凸状稜10aが導光板2に設けた凸状の稜9cに対向するように導光板2の表面部4側に向けて配置される。そして、導光板2の一端部である隅7に形成された入射部8に対面して光源3が配置される。

【0072】ここでは、導光板2や光偏光シート11についての説明は先に説明したものと重複するので、その説明については省略し、光の軌跡等の説明を行う。

【0073】図10において、傾斜面9aに到達した光線L2は、傾斜面9aの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ よりも大きい。このため、光線L2は、傾斜面9aで光線L21として全反射する。この全反射した光線L21は表面部4方向に進む。表面部4に達した光線L21は、垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ よりも小さいので、臨界角 γ を破り、屈折して光線L22として導光板2の表面部4から出射する。この光線L22は、光偏光シート11の凸状の稜10aの辺12bに到達する。そして、ここでも導光板2と光偏光シート11との材質

が同じ（ポリカーボネート（PC））であり、空気層から空気よりも屈折率の大きい光偏光シート11の辺12bに対する光線L22は、辺12bで屈折して光偏光シート11内に光線L23となって進む。

【0074】さらに、光線L23は、光偏光シート11内の辺12aに到達し、ここでの入射角が臨界角 $\gamma=38.97^\circ$ よりも大きい。このため、光線L23は、辺12aで光線L24として全反射する。この全反射した光線L24は、光偏光シート11の表面部12方向に進む。

【0075】そして、光線L24は、光偏光シート11の表面部12での入射角が臨界角 $\gamma=38.97^\circ$ よりも小さいので、表面部12から略垂直に光線L25を出射する。

【0076】このように、光偏光シート11は、導光板2からの低く導光板2に沿ったような光線を、全反射を利用して光偏光シート11に対して略垂直方向に光を出射することができる。

【0077】また、例えば光線L3の場合には、傾斜面9aの垂線と成す角（入射角）が臨界角 γ よりも大きい。このため、光線L3は、傾斜面9aで光線L31として全反射する。この全反射した光線L31は、表面部4に設けた光制御素子13に達し、光制御素子13の法線と直角に成す角（入射角）が臨界角 γ よりも小さい。このため、光線L31は、臨界角 γ を破り、屈折して光線L30'として出射される。そして、光線L30'は、光偏光シート11内に光線L32となって進む。

【0078】さらに、光線L32は、光偏光シート11内の辺12aに到達する。ここでの光線L32の入射角は、臨界角 $\gamma=38.97^\circ$ よりも大きい。このため、

光線L32は、辺12aで光線L33として全反射する。この全反射した光線L33は、光偏光シート11の表面部12方向に進む。

【0079】光線L33は、光偏光シート11の表面部12での入射角が臨界角 $\gamma=38.97^\circ$ よりも小さい。このため、光線L33は、表面部12から略垂直に光線L34として出射する。

【0080】ところで、図10の構成において、光偏光シート11の上部に拡散シートを用いるようにしてもよい。この場合、光偏光シート11からの高輝度の光線が拡散シートにより拡散される。これにより、導光板2の表面部4から任意の方向や特定の方向に出射した光線を拡散し、平面照明装置1からの出射光としては、高輝度で視野角の広い出射光を得ることができる。

【0081】以上説明したように、本発明の平面照明装置1によれば、導光板2の裏面部5に光源3の放射光に略等しい円弧形状に欠切した入射部8を設けるとともに常に光源3からの光を表面部4方向に全反射させる入射部8方向に傾斜面9aを持つ稜9cまたは稜9dを入射部8と同心に設け、表面部4に設けた微細な光制御素子や光偏光シートによって輝度の高い光線を出射させることができる。さらに、拡散シートにより出射光を拡散して視野の広い出射光を平面照明装置1から出射することができる。

【0082】また、本発明の導光板2および拡散シートや光偏光シート11等を備えた平面照明装置1は、少ない点光源3でも、光源3の位置する所から導光板2の表面部4に放射状に稜をもたせ、どこでも一定の光エネルギーを与え、導光板2内に入射した光線の中でも光のエネルギーの大きな光線を導光板2から任意の角度で出射することができる。そして、この光線を光偏光シート11で略垂直方向に偏光したり、拡散シートで拡散することにより、平面照明装置1として、視野角の広い高輝度の出射光を得ることができる。

【0083】このように、本発明の導光板および平面照明装置は、導光板の隅に円弧状に欠切した入射部を設けるとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心位置に入射部方向に傾斜面を持つ凸状や凹状の稜を設け、光源からの円弧状（放射状）に出射した光を円弧状に一致した円弧形状の入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状（放射状）に進んだ入射光を傾斜面で全反射して略表面部から出射し、この出射光を表面部4に設けた微細な光制御素子で屈折させたり、導光板の上部に備えた頂角が60～80度のプリズム形状をなすとともに導光板に設けた稜と同様な放射状の偏光シート等を用いることにより、必要視野角を維持しながら均一で明るい輝度を得ることができる。

【0084】

【発明の効果】以上のように、請求項1に係る導光板

は、二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧

状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けたので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して高輝度の光を表面部方向に出射することができる。これにより、高輝度の出射光を得ることができる。

【0085】また、請求項2に係る導光板は、傾斜面を裏面部の仮想水平面と成す角度が0.01度～10度の範囲であるので、導光板内に存在する光線の大部分を仮想水平面と成す小さい角度の傾斜面により表面部方向に全反射することができる。これにより、光源からのエネルギーの高い光線を表面部に進ませ、表面部に設けた微細な光制御素子や表面部近傍に備えた光偏光シート等により出射することができる。

【0086】さらに、請求項3に係る導光板は、傾斜面を曲線または円弧状であるので、曲線または円弧状が内側にへこんだ稜の面の場合には、光を拡散し、また、曲線または円弧状が外側に膨らんだ稜の面の場合には、曲率と一致する場所では光を集光し、それ以上遠ざかると光を拡散するように出射光の出射角等可変することができる、目的に合った設計をすることができる。

【0087】また、請求項4に係る導光板は、稜を連続または非連続に欠切した円弧形状と同心に設けるので、表面部や裏面部から出射光を稜に沿って全域に出射することができるばかりでなく、目的とする位置に部分的に出射することもできる。これにより、視野角のコントロールや輝度のコントロール等を行うことができる。

【0088】さらに、請求項5に係る導光板は、稜を頂角が80度～179度の範囲であるので、導光板に於ける稜の角度変化に伴い稜の相互間の間隔を調整することができるとともに光源から離れるにしたがって稜の相互間のピッチを短く設定することもできる。さらに、凸状または凹状の稜の高さまたは深さを設定することができるので、光源から離れるほど稜の相互間のピッチを短くしたり、凸状の稜の高さを高く、または凹状の稜の深さを深くすることによって、光源からの光強度の減衰分を出射量でコントロールすることにより均一な出射光を得ることができる。

【0089】また、請求項6に係る導光板は、稜を頂角が平坦に欠切したので、例えば表面部のみに平坦に欠切させた稜を設け、裏面部の近傍に反射体を備えた場合には、表面部で全反射した光が裏面部方向に進み、裏面部から外部に出射した光線が反射体で反射して再度導光板に入射した光線は、表面部の稜の斜面では反射や屈折を行うが、本請求項に於ける平坦部では略ストレートに表面部から出射することができる。これにより、例えばフ

ロントライトの様な使用法に於いて直進光を導光板の上部から観測することができる。

【0090】さらに、請求項7に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う偏光シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して表面部から導光板に沿ったように出射した光線を表面部から最短距離で完全に光偏光シートの凸状や凹状の稜に導き、光偏光シートによって略垂直方向に偏光して平面照明装置から出射することができる。これにより、液晶表示装置等に用いた場合には明るく斑が無く適度の視野角を得ることができる。

【0091】また、請求項8に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに表面部に光を屈折させる微細な光制御素子を有し、裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射して表面部方向に進んだ光線を表面部に設けた微細な光制御素子により表面部より出射し、この光線を拡散シートによって、拡散した光を出射することができる。これにより、導光板の大きさに左右されずに明るく光源の輝度に対応した輝度分布を得ることができ、且つ視野角の広い出射光を得ることができる。

【0092】さらに、請求項9に係る平面照明装置は、光源と、当該光源からの光を出射する表面部または裏面部と、これら表面部と裏面部とに直角に交わる側面部と、この二つの側面部が交差する隅の少なくとも1つを円弧状に欠切した入射部を有するとともに裏面部に入射部の欠切した円弧形状と同心に光源からの光を略表面部方向に全反射する入射部方向に傾斜面を持つ凸状または／および凹状の稜を設けた導光板と、表面部を覆う拡散シートまたは偏光シートと、表面部および入射部以外の

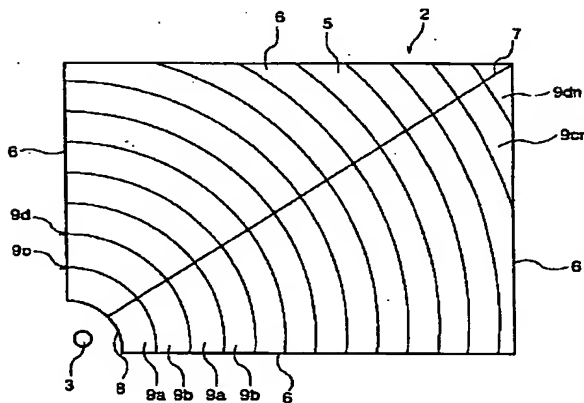
部分を覆う反射シートとを具備するので、光源からの円弧状に出射した光を円弧状に一致した入射部から導光板内に取り込み、同様に円弧状に伝播した入射光を裏面部に設けた円弧形状と同心な凸状や凹状の稜の入射部方向に持つ傾斜面によって、同心領域のどこでも均一に全反射したり、裏面部より少量の光やエネルギーの低い光等を反射シートにより、隔無く再度導光板に戻して、表面部方向に進んだ光線を表面部に設けた微細な光制御素子により表面部より出射し、この光線を拡散シートによって、拡散した光を出射させたり、または表面部から導光板に沿ったように出射した光線を表面部から最短距離で完全に光偏光シートの凸状や凹状の稜に導き、光偏光シートによって略垂直方向に偏光して平面照明装置から出射することができる。これにより、導光板の大きさに左右されずに明るく光源の輝度に対応した輝度分布を得ることができ、且つ視野角の広い出射光を得ることができる。

【0093】また、請求項10に係る平面照明装置は、偏光シートを導光板に放射状に設けた稜に対応した位置に頂角が60度～80度のプリズム形状をすることで、導光板から導光板に沿ったように出射した光線を略垂直な上方に偏光できるとともに目的に合わせて稜の相互間のピッチや稜の高さまたは深さを設定することができる。そして、本平面照明装置に対して略垂直な光を出射し、導光板からの出射光を取り込む光量をコントロールすることにより、出射光分布を均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る平面照明装置の略斜視構成図

【図2】本発明に係る導光板の裏面部に設けた稜の平面図



【図2】

*【図3】図2の導光板の部分断面図

【図4】図3における導光板の表面部に光制御素子を設けた導光板の部分断面図

【図5】(a), (b)本発明に係る導光板に設けられる稜の他の構成例を示す部分拡大図

【図6】本発明に係る導光板に設けられる稜の他の構成例を示す部分拡大図

【図7】本発明に係る導光板に設けられる稜の他の構成例を示す部分拡大図

10 【図8】本発明に係る平面照明装置の光偏光シートの平面図

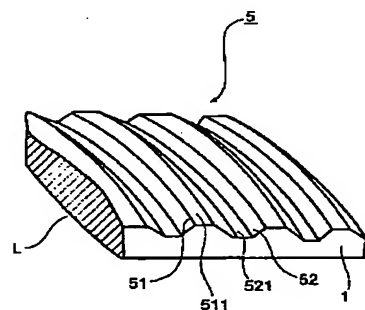
【図9】図8の光偏光シートの部分断面図

【図10】本発明に係る平面照明装置の導光板と光偏光シートの一部拡大側面図であり、光線の軌跡を示す図

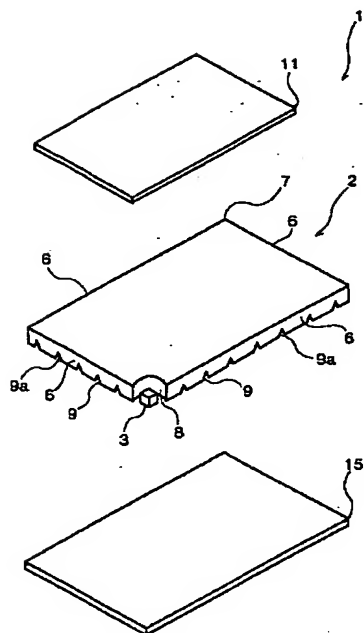
【符号の説明】

1…平面照明装置、2…導光板、2c, 11c…線、3…光源、4, 12…表面部、5…裏面部、6…側面部、7…隅、8…入射部、9…稜、9a, 9b…傾斜面、9c…凸稜、9d…凹稜、9cn…凸稜ライン、9dn…凹稜ライン、15…反射体、13…微細光制御素子、11…光偏光シート、n…屈折率、51, 61, 10a, 10a1, 10a2, 10an…凸状稜、52, 62, 10b, 10b1, 10b2, 10bn…凹状稜、51…仮想水平線、11d…光源と同心の法線の垂直方向の点、91, 92…平坦部、9a1, 9b1…曲面稜、12a, 12b…辺、 α …屈折角、 $\theta 1$, $\theta 5$ …凸状稜の角度、 $\theta 2$, $\theta 6$ …凹状稜の角度、 $\theta 3$, $\theta 7$ …仮想水平線と成す角度、 γ …臨界角、L0, L1, L2, L21, L3, L22, L22', L31, L30', L12, L30, L11, L32, L33, L34, L23, L24, L25…光線。

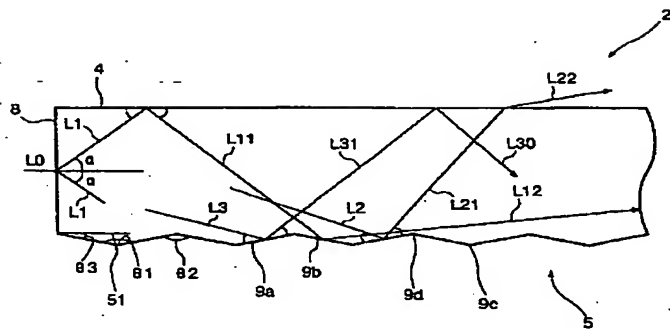
【図6】



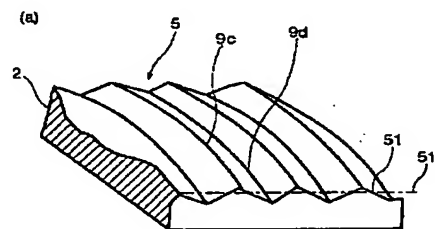
【図1】



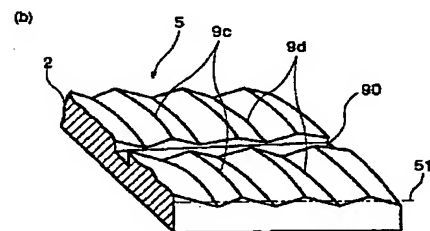
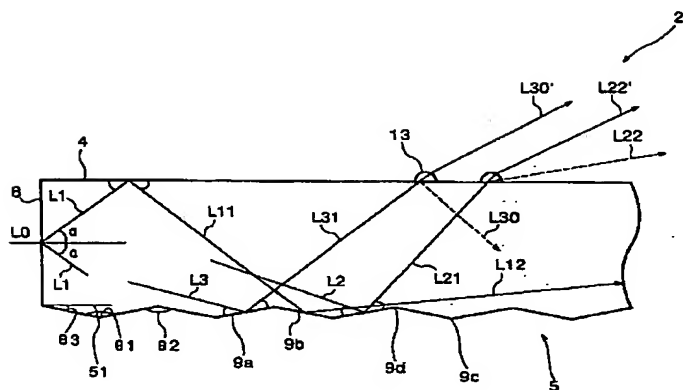
【図3】



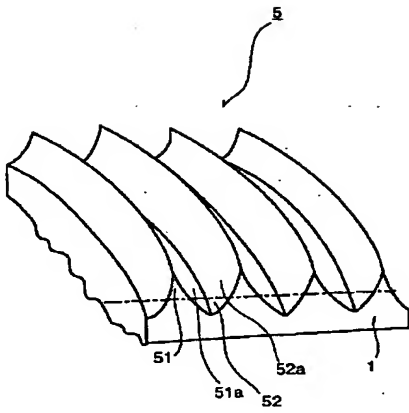
【図5】



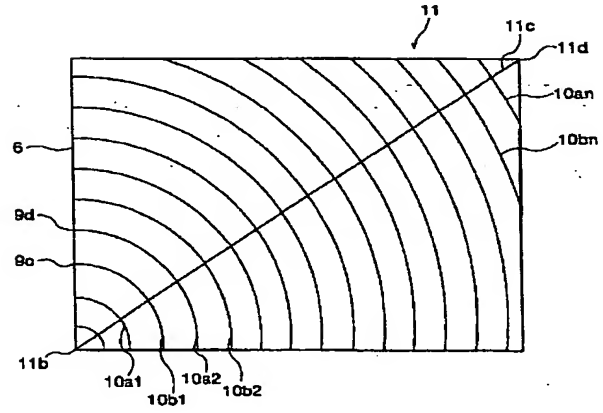
【図4】



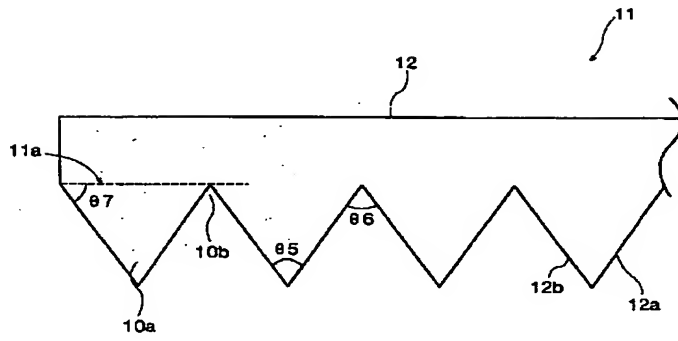
【図7】



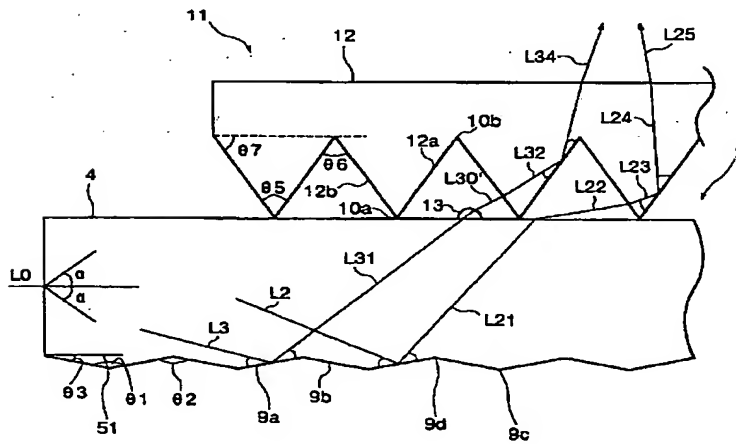
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/13357

// F 2 1 Y 101:02

F 2 1 Y 101:02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.